

СИСТЕМА ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНОЙ ПАРКОВКИ

Папуловская Н.В., Рапопорт А.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
проспект Мира, 19, Екатеринбург, Свердловская обл., 620002, Россия
тел.: 8 (919) 385-80-12, e-mail: pani28@yandex.ru

Аннотация — В статье описана система, предназначенная для автоматизированного учета и распределения парковочных мест на автостоянках. Приводится анализ существующих систем управления парковкой, отмечаются их достоинства и недостатки. Авторы полагают, что представленный проект может представлять интерес для управляющих организаций торговых центров и служб безопасности. Комфортное пребывание водителей на парковке увеличивает привлекательность такого объекта и повышает спрос на предоставляемые услуги. Умная парковка является одним из направлений в реализации умного города.

FUNCTIONAL SOLUTION FOR COMFORTABLE PARKING OF THE PERSONAL MOTOR TRANSPORT

Papulovskaia N.V, Rapoport A.A.

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin
pr. Mira, 19, Yekaterinburg, Sverdlovsk region, 620002, Russian Federation
ph.: +79193858012, e-mail: pani28@yandex.ru

Abstract — In the paper, a system for automated accounting and assignment of parking spaces near big shopping centers is described. A comparative analysis of existing parking management systems is presented. The project described in the paper could be interesting for household management companies, shopping centers, and security services. A comfortable parking increases attractiveness of a place and could lead to sales growth. Smart parking is the part of a smart city creation.

I. Введение

Жители крупных мегаполисов постоянно сталкиваются с проблемой парковки личного автотранспорта. Даже при наличии многоуровневой площадки для парковки бывает затруднительно найти свободное место, так как водитель не в состоянии получить необходимую информацию за рулем автомобиля.

Крупные торговые центры прилагают усилия по обеспечению комфорта и безопасности парковок. Так, например, в Германии на парковке организовано наблюдение за всеми парковочными местами благодаря широкоугольным IP-камерам, которые ведут видеозапись целой группы парковочных мест по всей площади. Это позволяет увидеть кто, когда и какое парковочное место занимает либо покидает. При постоянной смене клиентов в течение дня рекомендуется вести непрерывную запись изображений с камер. Ночью или при небольшом движении на парковке предпочтительна эпизодическая запись по датчику движения, а также включение живого изображения на центральной станции [3]. Однако установленные системы видеонаблюдения используются только для целей безопасности, так как функционируют на платной парковке с заранее выделенными местами.

Интересное решение, представленное компанией StreetLine [4] ориентировано на использование видеонализа, беспроводных технологий и систем геопозиционирования. Как следует из названия компании, оно рассчитано на открытые парковки городских улиц.

Удачная система управления парковкой реализована компанией Park Assist [5], однако она не использует возможности сетевых технологий для мобильных устройств. Также эта система является закрытой для расширения возможностей и имеет сравнительно дорогую стоимость. Таким образом, существует необходимость в создании системы

управления парковой, которая может быть использована как на открытых, так и на закрытых парковках при минимальных затратах.

II. Описание проекта

Предлагаемое решение является комплексной системой, которая включает в себя устройства сканирования парковочных мест, которые могут быть применены как для задач безопасности, так и для автоматизированной обработки информации. Интеллектуальная система обработки изображений позволяет анализировать данные о наличии свободных мест и выдавать информацию на различные устройства и информационные сервисы. Такими устройствами могут быть как телефоны и планшеты, так и электронные указатели, размещенные по территории парковки. Сервис, предназначенный для планшетов, может быть использован в составе информационного киоска.

Умная парковка является компактной геоинформационной системой. При наличии возможности подключения мобильного устройства к сети передачи данных (GSM, Wi-Fi), пользователю может быть предоставлена расширенная информация о наличии парковочных мест. Такой сервис значительно упрощает процесс передвижения автомобиля, снижает время на ориентирование в пространстве и повышает качество предоставляемых услуг.

Основным источником информации о свободном парковочном месте является информация с видеокamer. Камеры расположены на парковке таким образом, чтобы все парковочные места попали в поле обзора.

Существуют различные методы распознавания образов, которые позволяют с высокой долей вероятности идентифицировать наличие свободного пространства в заданном секторе. Каждое парковочное место отмечено специальным знаком-маркером (рис. 1). Если

автомобиль занимает парковочное место, то он полностью закрывает специальный знак и можно считать это место занятым.

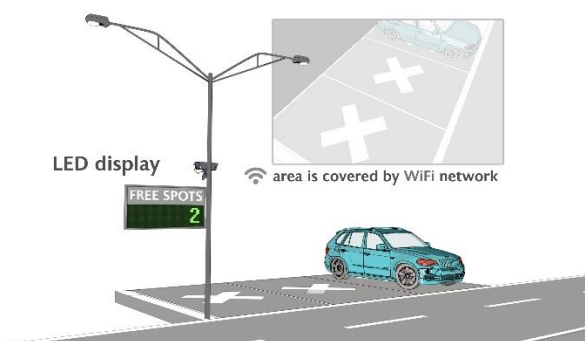


Рис. 1. Пример табло и парковочных мест в разрабатываемой системе

Усовершенствованная система видеонаблюдения на въезде в парковку обеспечивает регистрацию транспортного средства, распознавая номер автомобиля. Система позволит отследить передвижение любого транспортного средства, так как наблюдаемое пространство полностью перекрывается системой видеокамер, а каждая камера ориентирована в пространстве (рис.2). Автомобиль, занимающий парковочное место может быть идентифицирован по номеру автомобиля. Подробная информация о перемещениях транспортных средств представляет ценность для служб безопасности.



Рис. 2. Покрывание видеокамер на парковке

С помощью анализа изображения с камер можно более точно определить, правильно ли припаркован автомобиль, не является ли он помехой для движения транспорта и пешеходов. Автоматическая обработка данных о нарушителях парковки позволит мгновенно определить факт нарушения и оповестить оператора. Зарезервированное пространство, не предназначенное для парковки, также является объектом наблюдения.

Пользователи мобильных устройств имеют возможность получить изображение своего автомобиля и его расположение на парковке по номеру. Для больших парковок это является очень полезной функцией, так как достаточно легко забыть расположение парковочного места.

Для поиска своего автомобиля предусмотрен сервис для мобильных устройств и информационных киосков. Привязанный к мобильному устройству автомобиль позволит

вызвать владельца в случае возникновения нештатных ситуаций.

III. Состав системы

Система умной парковки состоит из трех подсистем:

1. Видеонаблюдение
 - IP-камеры в количестве, достаточном для полного охвата территории парковки.
 - Диспетчерский пульт видео-мониторинга.
 - Кластер видео серверов, соответствующий количеству камер.
 - Управляющий сервер на физическом или виртуальном сервере с высокой степенью энергобезопасности.
2. Сетевая инфраструктура
 - Точки доступа Wi-Fi для полного покрытия площади парковки с учетом климатических условий;
 - контроллер точек доступа;
 - маршрутизатор.
3. Информационный сервис
 - Светодиодное табло, указатели.
 - Аппаратно-программный комплекс вывода информации на табло
 - Электронные светодиодные указатели с проводным подключением.
 - WEB-сервис для пользователей

IV. Алгоритм работы системы

На рис.3 изображена схема работы системы умной парковки. Информация с видеокамер сохраняется на видеосервере и доступна для непосредственного наблюдения, а также последующей обработки. В зависимости от места установки камеры и наличии изменений в изображении система определяет присутствие автомобиля и при его наличии распознает номер. Камеры, наблюдающие за парковочными местами, фиксируют состояние занятости парковочных мест. Если место свободно, то информация поступает в базу данных.

База данных хранит информацию о состоянии парковочных мест и номерах автомобилей в каждый момент времени. Полученная информация может быть использована для предоставления информации разным пользователям в различных форматах, а также мониторинга и сбора статистики.

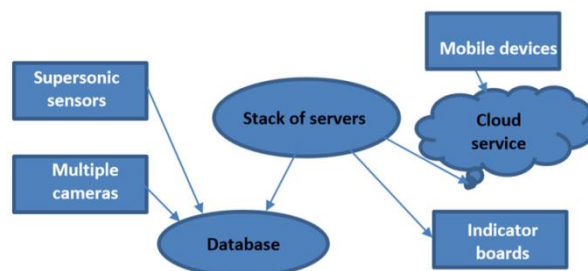


Рис.3. Схема работы умной парковки

Разрабатываемая система предполагает три возможных пользовательских сценария: автоматическая парковка, ручная парковка с авто-назначенным парковочным местом и ручная парковка с местом, зарезервированным пользователем. Во-первых, пользователь имеет возможность заранее зарезервировать парковочное

место. Для этого пользователю необходимо зарегистрировать индивидуальный регистрационный номер своего транспортного средства в веб-приложении (например, в мобильном телефоне) и зарезервировать парковочное место в интерфейсе, либо позволить системе зарезервировать место автоматически. Веб-приложение показывает свободные и занятые места, выделенные зелеными или красными кругами соответственно (как показано на рис. 4), и не позволяет пользователю зарезервировать уже занятое или забронированное место.

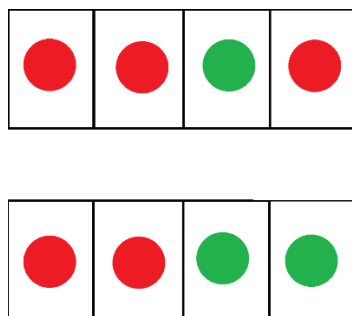


Рис. 4. Визуализация занятых и не занятых мест в веб-приложении

Когда машина подъезжает к въезду на парковку, камера распознает регистрационный номер, и система записывает фотографию и регистрационный номер в базу данных, ассоциируя номер с именем пользователя. Если такое соответствие нашлось, веб-приложение показывает пользователю схематичную навигацию к парковочному месту, выбранному в приложении. Информация о занятости мест обновляется в реальном времени, поэтому не стоит волноваться даже о том, что место могут занять, пока водитель движется к нему – система произведет перерасчет пути к следующему ближайшему парковочному месту в случае, если место по какой-то причине займут. Приложение имеет Wi-Fi соединение с сервером, который отслеживает местоположение машины и рассчитывает путь до парковочного места с помощью анализа изображений, полученных с видеокамер. Видеокамеры, наблюдающие за парковочными местами, постоянно отслеживают их статус. Если соответствие регистрационного номера и имени пользователя не было найдено, система автоматически находит ближайшее свободное место и назначает его данному транспортному средству, выводя регистрационный номер вместе с указанием направления на табло.

V. Заключение

Система умной парковки позволяет производить мониторинг в режиме реального времени и собирать различную статистическую информацию. Различные срезы данных позволяют анализировать множество аспектов активности посетителей. Для службы безопасности предоставляется видео-сервис наблюдения парковки, фиксация номеров автомобилей и возможность мгновенно реагировать на появление определенных транспортных средств. Для поиска своего автомобиля предусмотрен сервис для мобильных устройств и информационных киосков. Привязанный к мобильному устройству

автомобиль позволит вызвать владельца в случае возникновения нештатных ситуаций.

Комфортное пребывание водителей на парковке увеличивает привлекательность такого объекта и повышает спрос на предоставляемые услуги. Современный уровень сервиса, доступный через мобильные приложения является востребованным у большого количества людей. Проект соответствует текущим приоритетным направлениям развития страны и города Екатеринбурга и разрабатывается в инновационном центре Cisco Уральского федерального университета в институте радиоэлектроники и информационных технологий.

VI. Литература

- [1] What is FastPark? URL: <http://www.fastprk.com/our-solution/what-is-fastprk.html>
- [2] FastPark. How does it work? URL: <http://www.fastprk.com/our-solution/how-does-it-work.html>
- [3] GEUTEBRÜCK Gmbh - Parking Lots / underground parking URL: http://www.geutebrueck.com/en_EN/parking-lots-underground-parking-29632.html
- [4] Cisco and Streetline Innovate for Smart Parking: Introducing Camera Based Detection and an Integrated Streetline IOT Gateway with Cisco WiFi. URL: <http://www.streetline.com/blog/cisco-streetline-innovate-smart-parking-introducing-camera-based-detection-integrated-streetline-iot-gateway-cisco-wifi/>
- [5] A next-generation parking guidance platform. URL: <http://www.parkassist.com/>